

PUBLICATION NUMBER : 05161449  
PUBLICATION DATE : 29-06-93

APPLICATION DATE : 17-12-91  
APPLICATION NUMBER : 03352870

APPLICANT : HIYOUON:KK;

INVENTOR : YAMANE AKIYOSHI;

INT.CL. : A23B 7/04 A23B 7/00 A23L 3/36

TITLE : METHOD FOR PRECOOLING IN PRESERVATION AND TRANSPORTATION OF FRUIT  
AND VEGETABLE

ABSTRACT : PURPOSE: To preserve freshness of fruit and vegetable for a long period of time and to precool fruit and vegetable by sealing fruits and vegetables in a plastic bag, cooling approximately to the freezing point of fruit and vegetable, chilling close to a supercooling break temperature and gradually raising temperature approximately to room temperature.

CONSTITUTION: Fruits and vegetables (e.g. spinach) are sealed in a plastic bag such as polyethylene having 20-100 $\mu$  thickness, cooled (primary cooling) to a temperature 1 to 2°C higher than the freezing point of fruit and vegetable in 1-12 hours, chilled at -5°C/1 hour to -0.5°C /24 hour to just higher supercooling break temperature (secondary cooling), allowed to stand as it is for 30 minutes to 1 year, heated (primary heating) up to 0°C, warmed (secondary heating) up to 5°C and finally heated (final heating) up to 10-20°C so that cooling and heating treatment are mildly carried out by stages, amounts of respiration and metabolism are maintained low to give storable and transportable fruits and vegetables having freshness for a long period of time.

COPYRIGHT: (C)1993.JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-161449

(43) 公開日 平成5年(1993)6月29日

技術表示箇所

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>

A 2 3 B 7/04

7/00

A 2 3 L 3/36

識別記号

序内整理番号

F 1

9281-4B

9281-4B

Z 2114-4B

9281-4B

9281-4B

A 2 3 B 7/00

7/04

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21) 出願番号

特願平3-352870

(22) 出願日

平成3年(1991)12月17日

(71) 出願人 591106358

株式会社氷温

鳥取県米子市大篠津町3795-12

(72) 発明者 山根 昭美

鳥取県米子市米原577-1

(74) 代理人 弁理士 遠山 俊一

(54) 【発明の名称】 果実・野菜の貯蔵や輸送における予冷方法

(57) 【要約】

【目的】 新鮮な果実・野菜を長期間鮮度を保持した状態で、貯蔵や輸送をするための予冷方法。

【構成】 果実・野菜を、当該果実・野菜の氷結点よりも1~2℃高い温度まで1分~12時間で冷却した後、-0.5℃/1時間~-0.5℃/24時間の速度で過冷却破壊点よりも手前の温度まで冷却し、そのまま0.5時間~1年間放置した後、0℃までに昇温させ、次いで5℃までに昇温させた後、10~20℃まで昇温させる果実または野菜の貯蔵や輸送における予冷方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 果実・野菜を、厚さ20～100 $\mu$ mのプラスチック製袋に密封して、1～12時間で、当該果実・野菜の水結点よりも1～2℃高い温度まで冷却した後、-0.5℃/1時間～-0.5℃/24時間の速度で、過冷却破壊温度の手前の温度まで冷却し、そのまま30分～1年間放置してから、0℃まで昇温させ、次いで、5℃まで昇温させた後、10～20℃まで昇温させることを特徴とする果実・野菜の貯蔵や輸送における予冷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生鮮な果実や野菜の貯蔵・輸送中に、野菜や果実が変質しないようにして、長期間鮮度を保持することができる予冷方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 従来果実・野菜の貯蔵法での予冷において、荒圧予冷、真空予冷、ハイドロクーリングまたは強制通風予冷などがあるが、何れも0℃を超えた低温での予冷であり、呼吸、代謝が充分抑制されていないため、輸送で生じる急激な温度の上昇に伴うストレスで、果実・野菜の軟化、退色、腐敗が生じる恐れがあった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、従来の果実・野菜の貯蔵や輸送での、従来の予冷法における温度よりも0℃以下の低温に、段階的に冷却し、次いで、段階的に昇温処理をすることにより、従来の予冷法によるよりも、果実や野菜を長期間鮮度保持させることを知見して、本発明を達成したのである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 果実または野菜を、厚さ20～100 $\mu$ mのプラスチック製袋に入れ、密封して、1分～12時間かけて、当該果実・野菜の水結点から1～2℃高い温度まで冷却（第1次冷却）処理した後、-0.5℃/1h～-0.5℃/24hの速度で、過冷却破壊点よりも0.5～5℃手前の温度まで冷却（第2次冷却）して、そのまま0.5h～1年間放置してから、2～10時間で0℃に、次いで2～10時間で5℃に昇温させた後、10～20℃まで昇温させることを特徴とする果実・野菜の貯蔵や輸送における予冷方法である。

【0005】 本発明で使用するプラスチック製袋とは、ポリエチレン系または塩化ビニル系のフィルム製の袋を意味し、またフィルムの厚さを20～100 $\mu$ mとしたのは、予冷処理中に、その厚さが、20 $\mu$ m未満では、透湿性が高く果実・野菜が凍結する恐れがあり、100 $\mu$ mを超えては、通気性が低くなり、僅かながら行われている呼吸により、袋内の二酸化炭素濃度が高くなって、退色をおこすからである。なお、プラスチックフィルム製袋を使用するのは、内部の果実・野菜の冷却速

度を緩和することもできるのである。

【0006】 本発明での、プラスチック袋詰め果実または野菜を、1分から12時間かけて、当該果実または野菜の水結点から1～2℃高い温度まで冷却（第1次冷却）するのは、果実・野菜を凍結させることなく、その鮮度の低下を防止するためであるが、この冷却処理に当たり、冷却温度を、水結点から1～2℃と高くしたのは、機械精度の誤差を0.5～1℃としたからであり、また処理時間を、1分～24時間としたのは、1分未満では、冷却むらを生じるからであり、12時間を超えては、冷却中に鮮度が低下するからである。

【0007】 次に、果実・野菜の水結点温度を例示すると、アスパラガス-0.6℃、サヤインゲン-0.7℃、スイートコーン-1.8℃、ホウレンソウ-0.8℃、キュウリ-0.5℃、ニンジン-1.4℃、ブドウ-1.3～1.7℃、オレンジ-1.3～3.1℃、バナナ-1.7～2.3℃、リンゴ-1.9～3.2℃、モモ-9℃である。

【0008】 上記の第1次冷却処理で、当該果実・野菜の水結点よりも1～2℃高い温度までに冷却した果実・野菜を、過冷却破壊点よりも手前の温度まで冷却処理（第2次冷却）するのは、過冷却破壊点に近接すると凍結の可能性があるからであり、また冷却速度を、-0.5℃/1h～-0.5℃/24hとしたのは、第1次冷却処理で、呼吸、代謝を大まかに低下させた果実・野菜に耐凍性を付与させるためであり、その速度が、-0.5/1hを超えた速さでは、凍結が始まり易く、-0.5/24h未満の速さでは、冷却処理中に行われている代謝で、品質の劣化が生じるからである。なお手前の温度は、0.5～5℃手前とするのが好ましい。

【0009】 次に、過冷却破壊点の温度を例示すると、モモ-1.0～-0.6℃、二重世紀ナシ-3.5～-4.5℃、スイートコーン-2～-5.0℃、ホウレンソウ-1.2～-5.0℃、アスパラガス-2.5～-3.0℃、ニンジン-1.5～-6.0℃である。

【0010】 過冷却破壊温度よりも手前の温度まで冷却した果実または野菜を0.5時間～1年間放置するのは、該果実または野菜の全ての細胞が充分に冷却されて、少ない代謝でも生命維持が可能な状態に生体のメカニズムが変化するためであり、30分未満では、代謝抑制効果が少なく、次工程での昇温処理において、呼吸量が急激に増加する可能性が高くなり、1年を超えると、過冷却破壊温度より手前の温度下に長期間放置されて、生体の老化を来し、低温に耐えられず、凍結や凍結死を起こす可能性が高くなるからである。

【0011】 上記の過冷却破壊点の手前の温度で放置し、低温に保持された果実または野菜を、2～10時間で、0℃まで昇温（第1次昇温）させるのは、果実・野菜の代謝がゆっくり働き始めるために、軟化、退色させることなく、また、酵素活性が最も自然に増加される。

【0012】0℃までの昇温処理した後、更に5℃まで昇温処理（第2次昇温）するのは、段階的に昇温させることにより、果実・野菜に、ストレスを与えることなく、代謝の増加がスムーズに起こり、品質を高度に保持させることができるのである。

【0013】繰り返して、段階的に昇温処理された果実・野菜を、10～20℃の温度帯に到達させるのは、通常、果実・野菜の末端流通段階では10～20℃で流通されるので、流通温度帯での品質保持のためである。

【0014】

【実施例1】氷結点-0.8℃、過冷却破壊点-1.5～-5℃のホウレンソウを厚さ20μmのポリエチレン製袋で包装して、10分間で、常温から0℃まで冷却（第1次冷却）後、-0.5℃/12時間の割合で、-1℃まで温度を降下（第2次冷却）させて、そのまま0.5時間放置した後、2時間で0℃（第1次加温）に、次いで8時間で5℃（第2次加温）に昇温させてから、10℃（最終加温）まで昇温させて得た、本実施例による予冷処理したホウレンソウは10日間新鮮度を保持した。

【0015】上記実施例の方法での、10分間で常温から0℃まで冷却（第1次冷却）する工程で、10℃まで冷却し、また-0.5℃/12時間で、-1℃まで冷却（第2次冷却）する工程で、0℃以上の温度に冷却処理し、2時間で10℃まで一気に昇温処理して得たホウレンソウは4～6日間で褪色がみられた。

【0016】

【実施例2】氷結点-1.8℃、過冷却破壊点-2～5℃のスイートコーンを厚さ70μmのポリエチレン製袋に入れて密封し、4時間で、常温から-1℃まで冷却してから、-5℃/1hで、-2.5℃まで降温させ、そのまま20日間放置してから、5時間で0℃に、次いで10時間で5℃昇温させた後、20℃まで昇温させて得

た、本実施例による予冷処理されたスイートコーンは、10日間新鮮な粒の張りとお度を保持していた。

【0017】実施例と同様な方法において、段階的に昇温処理せずに5時間で20℃まで一気に昇温した場合、糖度が急激に低下した。

【0018】

【実施例3】氷結点-0.9℃、過冷却破壊点-1～-6℃のモモを厚さμmのポリエチレン製袋に入れて密封し、12時間で0℃まで冷却してから、-0.5℃/24hの割合で、-1.5℃まで温度を降下させ、そのまま3日間放置した後、10時間で0℃に、次いで2時間で5℃に昇温させた後、20℃昇温させて得た、本実施例による予冷処理されたモモ果実は30日間取り立ての色合いと硬さを保持していた。

【0019】上記と同様な方法において、段階的に昇温処理せずに、8時間で20℃まで一気に昇温したところ7日間で軟化がみられた。

【0020】

【実施例4】氷結点-1.4℃、過冷却破壊温度-1.5～-6.0℃のニンジン、厚さ60μmのポリエチレン製袋に入れて密封して、1分で0℃まで冷却してから、-0.5℃/24hの割合で-2.0℃まで温度を降下させて、そのまま1年放置した後、20時間で0℃まで、次いで30時間で10℃まで昇温させてから、20℃昇温させて得たニンジンは100日間、取り立ての色を保持していた。

【0021】上記実施例の方法において、冷却処理が、2分で5℃までの1回の場合では、30日退色や褐変が観察された。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、段階的に緩慢に、冷却・昇温処理を行うので、昇温後も果菜類の呼吸・代謝量を低く保持させ、鮮度を長期間保持させ得たのである。